

19 FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY

12 **Patentschrift**
[Patent Specification]

51 Int. Cl.⁷:
B 23 D 25/02
B 23 D 25/04

10 **DE 196 37 175 C2**

GERMAN
PATENT AND
TRADEMARK OFFICE

21 Serial No.: 196 37 175.9-14
22 Application date: 12 September 1996
43 Date laid open: 20 March 1997
45 Date of publication
of the patent grant: 6 December 2001

Notice of opposition can be filed within three months after publication of the grant

30 Union priority: P 7-235258 13 September 1995 JP P 7-253857 29 September 1995 JP	72 Inventors: Suzuki, Katsuhiko, Gamagori, Aichi, JP; Yamamura, Itaru, Anjo, Aichi, JP; Yamamoto, Masahiko, Kariya, Aichi, JP; Furuno, Yuzi, Okazaki, Aichi, JP; Sugiura, Tamotu, Anjo, Aichi, JP; Ishikawa, Shigehide, Aichi, JP; Suzuki, Mineo, Hekinani, Aichi, JP
73 Patent owner: Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP	
74 Agent: Tiedtke, Bühling, Kinne & Partners, 80336 Munich	56 Publications taken into consideration for the evaluation of patentability: DE 4442526 A1 DE 4308777 A1 DE 3042897 A1 DE-OS 2204566

54 Jig for cutting a curved, continuously fed workpiece

57 A jig for cutting a curved, continuously fed workpiece, with a cutting device (1), which is guided by a runner (3), which can be moved in synchronization relative to the workpiece (W) or together with the workpiece (W) in the direction of workpiece movement opposite a support device (2a), in order to guide the cutting device (1) together with the workpiece (W) during cutting at a cut point, characterized in that the support device (2a) is provided with a support member, with a first runner (21a) held movably in a first direction on the support member and with a second runner (24a) held movably in a second direction on the first runner (21a) and carrying the cutting device (1), and in that the cutting device (1) is held rotatably on the second runner (24a), so that the cutting device (1) can be moved independently in two mutually perpendicular directions (X, Z) and can be swiveled around an axis (Y) perpendicular to the directions (X, Z).

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 37 175 C 2

⑤① Int. Cl. 7:
B 23 D 25/02
B 23 D 25/04

②① Aktenzeichen: 196 37 175.9-14
②② Anmeldetag: 12. 9. 1996
④③ Offenlegungstag: 20. 3. 1997
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 12. 2001



DE 196 37 175 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität:

P 7-235258 13. 09. 1995 JP
P 7-253857 29. 09. 1995 JP

⑦③ Patentinhaber:

Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑦② Erfinder:

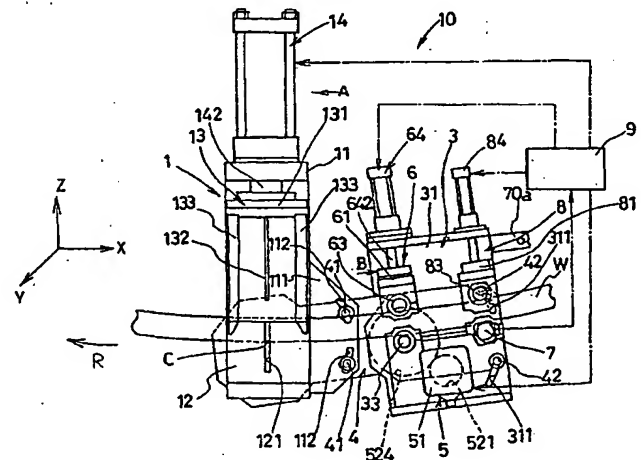
Suzuki, Katsuhiko, Gamagori, Aichi, JP; Yamamura, Itaru, Anjo, Aichi, JP; Yamamoto, Masahiko, Kariya, Aichi, JP; Furuno, Yuzi, Okazaki, Aichi, JP; Sugiura, Tamotu, Anjo, Aichi, JP; Ishikawa, Shigehide, Aichi, JP; Suzuki, Mineo, Hekinan, Aichi, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 42 526 A1
DE 43 08 777 A1
DE 30 42 897 A1
DE-OS 22 04 566

⑤④ Vorrichtung zum Schneiden eines gekrümmten, kontinuierlich zugeführten Werkstücks

⑤⑦ Vorrichtung zum Schneiden eines gekrümmten, kontinuierlich zugeführten Werkstücks, mit einer Schneideinrichtung (1), die von einem Läufer (3) geführt ist, der synchronisiert relativ zum Werkstück (W) oder zusammen mit dem Werkstück (W) in Werkstückbewegungsrichtung gegenüber einer Stützeinrichtung (2a) bewegbar ist, um die Schneideinrichtung (1) beim Schneiden an einer Schnittstelle mit dem Werkstück (W) mitzuführen, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützeinrichtung (2a) einen Stützkörper, einen an dem Stützkörper in einer ersten Richtung bewegbar gehaltenen ersten Läufer (21a) und einen an dem ersten Läufer (21a) in einer zweiten Richtung bewegbar gehaltenen, die Schneideinrichtung (1) tragenden zweiten Läufer (24a) aufweist und die Schneideinrichtung (1) drehbar an dem zweiten Läufer (24a) gehalten ist, so daß die Schneideinrichtung (1) in zwei zueinander senkrechten Richtungen (X, Z) unabhängig bewegbar ist und um eine zu den Richtungen (X, Z) senkrechte Achse (Y) schwenkbar ist.



DE 196 37 175 C 2

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schneiden eines gekrümmten, kontinuierlich zugeführten Werkstücks gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der gattungsbildenden DE 44 42 526 A1 bekannt.

[0003] Diese bekannte Schneidvorrichtung kann einem in einer Richtung gekrümmten Werkstück folgen, weil die Schneideinrichtung entlang einer Führungsschiene, in die gleiche Richtung wie die Erstreckungsrichtung des Werkstücks erstreckt oder in einer Art Schaukel bewegbar ist. Es ist jedoch schwierig, mit der Schneideinrichtung dem Werkstück zu folgen, wenn dessen Krümmung die Richtung wechselt; es muß dann die Führungsschiene und der Schneideinrichtungsantrieb ausgetauscht bzw. die Länge und der Schaukel passend eingestellt werden.

[0004] Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit einem einfachen Aufbau zu schaffen, die geeignet ist, ein Werkstück mit einer wechselnden Krümmung bei kontinuierlich zugeführtem Werkstück zu schneiden.

[0005] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

[0006] Erfindungsgemäß hat die Vorrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks eine Schneideinrichtung zum Schneiden des laufenden Werkstücks, wobei das Werkstück kontinuierlich zum Lauf in einer Richtung zugeführt wird, und hat einen an der Schneideinrichtung angebrachten Läufer, der längs des Werkstücks und in Kontakt mit diesem bewegbar ist. Weil der längs des Werkstücks und in Kontakt mit dem Werkstück bewegbare Läufer an der Schneideinrichtung angebracht ist, kann die Schneideinrichtung jedem Werkstück folgen, und zwar nicht nur geradeaus, sondern auch in Kurven oder sogar in Kurven mit wechselnder Krümmung. Folglich kann die Schneidvorrichtung ein wechselnde Krümmungen ausweisendes Werkstück schneiden, während das Werkstück läuft.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform hat der Läufer ein Gehäuse, das an der Schneideinrichtung befestigt ist, und ein Rotationselement oder einen Rotor, der drehbar an dem Gehäuse angebracht ist und das Werkstück berührt, um daran das Gehäuse längs zu führen. Der in Kontakt mit dem Werkstück drehbare Rotor macht das Gehäuse lauffähig, so dass die Schneideinrichtung und das Gehäuse sanft laufen können. Vorzugsweise ist ein Druckglied vorgesehen, um das Werkstück in Richtung auf den Rotor zu drücken, während das Werkstück läuft. Das Druckglied übt einen vorbestimmten Druck auf den Rotor aus, während das Werkstück läuft, und verhindert damit ein Abheben des Rotors von dem Werkstück während die Schneideinrichtung betätigt wird.

[0008] Die Schneidvorrichtung ist vorzugsweise mit einer Rotorantriebsvorrichtung versehen, um den Rotor anzuhalten, während das Werkstück geschnitten wird, und, während das Werkstück nicht geschnitten wird, den Rotor in Gegenrichtung der Laufrichtung des Werkstücks mit einer größeren Geschwindigkeit als die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks zu drehen, bis die Schneideinrichtung in ihrer Ausgangsposition zurückgekehrt ist, und den Rotor in Gegenrichtung der Laufrichtung des Werkstücks mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks zu drehen, wenn die Schneideinrichtung in die Ausgangsposition zurückgekehrt ist. Mit dieser Rotorantriebsvorrichtung wird der Rotor beim Schneiden des Werkstücks angehalten, so daß der Kontaktdruck des Druckglieds dazu

führt, daß die Schneideinrichtung synchron mit dem Werkstück läuft. Wenn das Werkstück nicht geschnitten wird, wird der Rotor in einer Richtung entgegen der Laufrichtung des Werkstücks mit einer höheren Geschwindigkeit als die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks gedreht, bis die Schneideinrichtung in ihre Ausgangsposition zurückkehrt. Folglich bewegt sich die Schneideinrichtung in entgegengesetzter Richtung als die Laufrichtung des Werkstücks, so daß die Schneideinrichtung sicher in die Ausgangsposition zurückgeführt werden kann. Wenn die Schneideinrichtung in die Ausgangsposition zurückgekehrt ist, wird der Rotor in der Gegenrichtung der Laufrichtung des Werkstücks gedreht, und zwar mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks, so daß die Schneideinrichtung an der Ausgangsposition gehalten ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, kann das Druckglied einen Läuferkörper aufweisen, der an dem Gehäuse gehalten ist und in Richtung auf das Werkstück zu und von diesem weg bewegbar ist, und eine freie Rolle aufweisen, die drehbar am Gehäuse in Eingriff mit dem Werkstück gehalten ist. Weil der Läuferkörper die freie Rolle in drehendem Kontakt mit dem Werkstück hält, kann die Schneideinrichtung sanft auf dem Werkstück ablaufen.

[0010] Gemäß der Erfindung hat die Schneidvorrichtung eine Schneideinrichtung zum Schneiden des laufenden Werkstücks, wobei das Werkstück kontinuierlich zum Lauf in einer Richtung zugeführt wird, und ein Stützelement zum Stützen der Schneideinrichtung auf eine Weise, in der die Schneideinrichtung zweidimensional bewegbar ist. Weil das Stützelement die Schneideinrichtung so abstützt, daß sie zweidimensional bewegbar ist, kann die Schneideinrichtung jedem Werkstück nicht nur geradeaus, sondern auch in Kurven oder sogar in Kurven mit wechselnder Krümmung folgen. Somit kann die Schneideinrichtung Werkstücke jeder Form schneiden, während das Werkstück läuft.

[0011] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat das Stützelement einen Stützkörper, einen ersten Läufer, der auf dem Stützkörper in einer ersten Richtung bewegbar angebracht ist, und einen zweiten Läufer, der an dem ersten Läufer in einer zweiten Richtung bewegbar angebracht ist und die Schneideinrichtung abstützt. Mit diesem Stützelement kann die Schneideinrichtung sicher in ersten und zweiten Richtungen in der gleichen Ebene bewegt werden. Die Schneideinrichtung kann drehbar an dem zweiten Läufer angebracht werden, um jedes gekrümmte Werkstück präzise zu schneiden. Die Schneideinrichtung kann mit einem ersten Antriebsselement zum Antrieb des ersten Läufers, einem zweiten Antriebsselement zum Antrieb des zweiten Läufers, und einem Steuergerät zum Steuern der Geschwindigkeiten des ersten und zweiten Antriebsselements versehen sein, so daß die Schneideinrichtung mit dem kontinuierlich laufenden Werkstück synchronisiert werden kann. Mit diesem Aufbau werden die Geschwindigkeiten des ersten und zweiten Antriebsselements gesteuert, so daß die Schneideinrichtung mit dem Werkstück synchronisiert wird, wodurch die Zuverlässigkeit der Vorrichtung verbessert ist.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Vorderansicht einer Vorrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0014] Fig. 2 eine Seitenansicht eines Teils der Vorrichtung, wenn diese gemäß Pfeil A in Fig. 1 betrachtet wird;

[0015] Fig. 3 eine Seitenansicht eines anderen Teils der Vorrichtung, wenn diese gemäß Pfeil B in Fig. 1 betrachtet wird;

[0016] Fig. 4(a) bis 4(c) ein bevorzugtes Ausführungsbei-

spiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Schneiden eines laufenden Werkstücks;

[0017] Fig. 5 eine Vorderansicht einer mit der Schneideinrichtung gemäß Fig. 1 zu schneidenden Stoßstange für ein Fahrzeug;

[0018] Fig. 6 eine Schnittansicht der Stoßstange längs der Linie C-C in Fig. 5;

[0019] Fig. 7 eine Vorderansicht einer Vorrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0020] Fig. 8 eine Seitenansicht eines Stützelements der Vorrichtung gemäß Fig. 7;

[0021] Fig. 9 eine Seitenansicht einer Schneideinrichtung und von Läufern in der Vorrichtung gemäß Fig. 7;

[0022] Fig. 10 eine Seitenansicht eines Getriebes und seiner Umgebung in der Vorrichtung gemäß Fig. 7;

[0023] Fig. 11 eine Seitenansicht eines Läufers in der Vorrichtung gemäß Fig. 7; und

[0024] Fig. 12 ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen vier Motoren, sechs Codiereinrichtungen und einem Steuergerät für die Vorrichtung gemäß Fig. 7 zeigt.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0025] In Fig. 1 bis 3 ist eine mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnete Vorrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks W gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt. Die Schneidvorrichtung 10 hat eine Schneideinrichtung 1 zum Schneiden des laufenden Werkstücks W, wobei das Werkstück W kontinuierlich zugeführt wird, um in einer Richtung zu laufen, ein Stützelement 2 zum Stützen der Schneideinrichtung 1 und einen Läufer 3, der in Kontakt mit dem Werkstück W längs des Werkstücks W bewegbar ist. Das Werkstück W hat eine gekrümmte Form mit einer vorbestimmten Krümmung und läuft in Richtung des Pfeils R mit einer konstanten Geschwindigkeit. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat das Werkstück W einen Hohlraum, es kann jedoch auch ohne Hohlraum ausgeführt sein. Das Werkstück W ändert seine Krümmung. Das Stützelement 2 hat ein Gerüst 20, einen Zylinder 28, eine Stiftwelle 25, eine bewegbare Scheibe 24, eine Kette 23, einen festen Stift 29, eine Führungsschiene 21, ein Gleitelement 22 für eine Z-Richtung, ein Gleitelement 26 für eine X-Richtung und einen Wellenzapfen 27.

[0026] Der Zylinder 28 ist am Gerüst 20 befestigt und mittels einer Stange 281 mit der bewegbaren Scheibe 24 verbunden. Die Stiftwelle 25 ist am oberen Ende der Stange 281 befestigt, um sich in X-Richtung in Fig. 2 zu erstrecken. Die bewegbare Scheibe 24 ist an der Stiftwelle 25 drehbar gehalten und ist in Z-Richtung in Fig. 2 mittels des Zylinders 28 bewegbar.

[0027] Die Kette 23 ist um die bewegbare Scheibe 24 bewegbar gehalten, wobei ein Ende der Kette 23 mit dem am Gerüst 20 befestigten festen Stift 29 verbunden ist, und wobei das andere Ende der Kette 23 mit dem oberen Ende des Gleitelements 22 für die Z-Richtung verbunden ist. Das Gleitelement 23 für die Z-Richtung ist geführt, um in der Erstreckungsrichtung der Führungsschiene 21, die einstückig mit dem Gerüst 20 ausgebildet ist und sich in aufwärtiger und abwärtiger Richtung (Z-Richtung in Fig. 2) erstreckt, bewegbar zu sein. Das Gleitelement 22 ist folglich über die Kette 23 in Übereinstimmung mit der Bewegung der bewegbaren Scheibe 24 bewegbar gemacht.

[0028] Ein Paar Führungsschienen 221 ist auf dem Gleitelement 22 für die Z-Richtung ausgebildet, um sich in Richtung auf die Schneideinrichtung 1 zu erstrecken. Die Führungsschienen 221 erstrecken sich in X-Richtung in Fig. 2. Das Gleitelement 26 für die X-Richtung ist auf den Füh-

rungsschienen 221 bewegbar geführt, und zwar in der Erstreckungsrichtung (X-Richtung) der Führungsschienen 221. Der Wellenzapfen 27 ist auf dem Gleitelement 26 angebracht und erstreckt sich in Y-Richtung in Fig. 2.

[0029] Die Schneideinrichtung 1 hat ein Gehäuse 11, eine stationäre Matrize 12, die als untere Matrize dient, eine bewegbare Matrize 13, die als obere Matrize dient, und einen Hydraulikzylinder 14. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist das Gehäuse 11 zur Aufnahme der stationären Matrize 12 und der bewegbaren Matrize 13 drehbar um den Wellenzapfen 27 gehalten. Dies bedeutet, daß das Gehäuse 11 in Z-Richtung in Fig. 2 durch das Gleitelement 22 und in X-Richtung in Fig. 2 durch das Gleitelement 26 bewegbar ist. Die stationäre Matrize 12 ist an dem Gehäuse 11 befestigt, und dient zum Halten des Werkstücks W darauf und zur Aufnahme einer Last, wenn das Werkstück W geschnitten wird. Die bewegbare Matrize 13 ist an dem Gehäuse 11 gehalten, um in Z-Richtung in Fig. 1 und 2 bewegbar zu sein. Die bewegbare Matrize 13 hat einen Körper 131, eine Schneidkante 132 und einen Führungsabschnitt 133. Die Schneidkante 132 dient zum Schneiden des Werkstücks W und ist an der Unterseite des Körpers 131 angebracht. Die stationäre Matrize 12 ist mit einer Schneidenführungsnut 121 zum Führen der Schneidkante 132 versehen. Der Führungsabschnitt 133 dient zum Führen des Werkstücks W, wenn das Werkstück W dem Schneiden unterworfen wird, und ist an der Unterfläche des Körpers 131 befestigt. Der Hydraulikzylinder 14 dient zum Antrieb der bewegbaren Matrize 13 und hat einen beim Empfang einer hydraulischen Kraft bewegbaren Kolben 141 und eine Stange 142, die den Kolben 141 und den Körper 131 verbindet. Der Hydraulikzylinder 14 wird Anweisungen von einer Steuereinheit oder einem Steuergerät 9 folgend angetrieben.

[0030] Wie in Fig. 1 und 3 gezeigt ist, hat der Läufer 3 ein Gehäuse 31, eine Drehwelle 32 und eine Antriebsrolle 33, die als Rotor dient. Das Gehäuse 31 ist an dem Gehäuse 11 der Schneideinrichtung mittels einer Positionierplatte 4 angebracht, und enthält die Drehwelle 32, die Antriebsrolle 33, eine Antriebsrollenantriebseinrichtung 5, wie nachfolgend beschrieben, einen Teil eines ersten Werkstück-Druckglieds 6, eine nachfolgend beschriebene Codiereinrichtung 7, und einen Teil eines zweiten Werkstück-Druckglieds 8. Die Positionierplatte 4 ist mittels eines Stifts und eines Lagers (nicht dargestellt) verschwenkbar um einen Punkt C in Fig. 1 an dem Gehäuse 11 der Schneideinrichtung 1 gehalten. Das Gehäuse 11 ist einstückig mit einem in Richtung auf den Läufer 3 vorstehenden Flansch 111 versehen. Ein Paar Langlöcher 112, 112 die sich in Verschwenkrichtung der Positionierplatte 4 erstrecken, ist in dem Flansch 111 ausgebildet. Die Langlöcher 112, 112 dienen jeweils zum Führen von Führungsbolzen 41, 41, die in die Positionierplatte 4 eingesetzt sind. Der Bolzen 41 dient, in einem Zustand in dem der Bolzen 41 gelöst ist, zur Erleichterung der Bewegung der Antriebsrolle 33 in eine Position, in der die Antriebsrolle 33 das Werkstück W berührt, und zur Befestigung der Positionierplatte 4 am Gehäuse 11 der Schneideinrichtung 1 in dieser Position.

[0031] Andererseits ist das Gehäuse 31 des Läufers 3 mit einem Paar Langlöcher 311, 311 versehen, die sich in der Verschwenkrichtung der Positionierplatte 4 erstrecken. Die Langlöcher 311, 311 dienen jeweils zum Führen der Bolzen 42, 42, die in der Positionierplatte 4 eingesetzt sind. Der Bolzen 42 dient, in einem Zustand in dem der Bolzen 42 gelöst ist, zur Bewegung der Codiereinrichtung 7 in eine Position, in der die Codiereinrichtung 7 das Werkstück W berührt, und zur Befestigung der Positionierplatte 4 am Gehäuse 31 des Läufers 3 in dieser Position. Die Drehwelle 32 ist drehbar an einem Paar im Gehäuse 31 befestigter Halte-

platten 34, 34 befestigt, und erstreckt sich in Y-Richtung in Fig. 1 und Fig. 3. Die Antriebsrolle 33 ist um die Drehwelle 32 und einstückig damit ausgebildet und berührt die gesamte untere Fläche des Werkstücks W. Die Antriebsrolle 33 bewirkt durch Rotation unter Berührung des Werkstücks W, daß das Gehäuse 31 sich längs des Werkstücks W bewegt. Die Halteplatten 34 verhindern ein Rattern der Antriebsrolle 33 in Y-Richtung in Fig. 3.

[0032] Die Antriebsrollenantriebseinrichtung 5 hat einen Motor 51 und einen Übersetzungsmechanismus 52 zur Übersetzung ins Langsame. Der Motor 51 ist an dem Gehäuse 31 befestigt, und eine Ausgangswelle des Motors 51 erstreckt sich in Y-Richtung in Fig. 3. Der Motor 51 ist elektrisch mit dem Steuergerät 9 verbunden. Der Übersetzungsmechanismus 52 (oder das Getriebe) besteht aus dem ersten bis vierten Zahnrad 521 bis 524. Das erste Zahnrad 521 ist um die Ausgangswelle des Motors 51 ausgebildet, das zweite Zahnrad 522 ist um eine nicht dargestellte, parallel zur Ausgangswelle des Motors 51 angeordnete Hilfswelle ausgebildet und mit dem ersten Zahnrad 521 in Eingriff, das dritte Zahnrad 523 ist um die Hilfswelle ausgebildet und das vierte Zahnrad 524 ist an der Drehwelle 32 befestigt und mit dem dritten Zahnrad 523 in Eingriff. Bei diesem Ausführungsbeispiel beträgt das Übersetzungsverhältnis ins Langsame 1 zu 11, 6.

[0033] Das erste Werkstück-Druckglied 6 dient zum Aufbringen eines bestimmten Kontaktdrucks zwischen der Antriebsrolle 33 und dem Werkstück W, indem das Werkstück W gegen die Antriebsrolle 33 gedrückt wird, während das Werkstück W läuft. Das erste Werkstück-Druckglied 6 hat einen Laufkörper 61, eine Drehwelle 62, eine freie Rolle 63 und einen Hydraulikzylinder 64. Der Laufkörper 61 ist mittels zweier Führungselemente 65, 65 in Z-Richtung bewegbar geführt, in anderen Worten, in den Richtungen, in denen der Laufkörper 61 sich auf das Werkstück W zu bewegen oder von diesem entfernen kann. Das Führungselement 65 ist an dem Gehäuse 31 befestigt und erstreckt sich in Z-Richtung in Fig. 3. Die Drehwelle 62 ist an ihren beiden Enden von dem Laufkörper 61 drehbar gehalten und erstreckt sich in Y-Richtung in Fig. 1 und 3. Die freie Rolle 63 ist einstückig um die Drehwelle 62 ausgebildet und kann die gesamte obere Fläche des Werkstücks W berühren. Die freie Rolle 63 ist (über das Werkstück W) von der Antriebsrolle 33 angetrieben. Ein Paar Halteplatten 66, 66 ist einstückig auf beiden Seiten der freien Rolle 63 angeordnet, um ein Rattern des Werkstücks W in Y-Richtung zu verhindern. Der Hydraulikzylinder 64 dient zum Antreiben des Laufkörpers 61 und hat einen infolge einer hydraulischen Kraft bewegbaren Kolben 641 und eine Stange 642 zwischen dem Kolben 641 und dem Laufkörper 61. Der Hydraulikzylinder 64 wird ebenfalls entsprechend Anweisungen von dem Steuergerät 9 betrieben.

[0034] Die Codiereinrichtung 7 dient zum Messen der Länge des Werkstücks W (Laufentfernung des Werkstücks W) und dreht sich durch Antreiben durch das Werkstück W, indem sie die gesamte untere Fläche des Werkstücks W berührt. Die Codiereinrichtung 7 gibt Längsinformationen über das Werkstück W an das Steuergerät 9 heraus. Somit wird, weil die Codiereinrichtung 7 zum Messen der Werkstücklänge am Läufer 3 an der Schneideinrichtung 1 gehalten ist, die Schneidposition des Werkstücks W präzise erfaßt. Bezugszeichen 70 bezeichnet eine Ausgangspositionserfassungseinrichtung zum Erfassen, ob die Schneideinrichtung 1 in ihrer Ausgangsposition zurückkehrt, und gibt diese Information an das Steuergerät 9 heraus. Die Ausgangspositionserfassungseinrichtung 70 besteht aus einem bewegbaren Abschnitt 70a, der im Gehäuse 31 befestigt ist, und einem stationären Abschnitt 70b, der, wie in Fig. 4(a) gezeigt

ist, an der Ausgangsposition angeordnet ist.

[0035] Das zweite Werkstück-Druckglied 8, dient zur Erzeugung eines vorbestimmten Drucks zwischen der Codiereinrichtung 7 und dem Werkstück W, indem das Werkstück W zur Codiereinrichtung 7 gedrückt wird, während das Werkstück W läuft. Das zweite Werkstück-Druckglied 8 hat einen Laufkörper 81, eine nicht gezeigte Drehwelle, eine freie Rolle 83 und einen Hydraulikzylinder 84. Weil der Laufkörper 81, die Drehwelle, die freie Rolle 83 und der Hydraulikzylinder 84 des zweiten Werkstück-Druckglieds 8 jeweils im wesentlichen den gleichen Aufbau haben wie das entsprechende Teil des ersten Werkstück-Druckglieds 6, unterbleibt hier der Einfachheit halber eine Beschreibung.

[0036] Das Steuergerät 9 speichert von der Codiereinrichtung 7, der Ausgangspositions-Erfassungseinrichtung 70 kommende Informationen und eine Ziel-Werkstücklänge, die einer Position entspricht, an der das Werkstück W zu schneiden ist. Das Steuergerät 9 vergleicht die Information über die Werkstücklänge von der Codiereinrichtung 7 mit der Ziellänge und betreibt den Motor 51, so daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung der Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W dreht, bis die Werkstücklängeninformation von der Codiereinrichtung 7 die Ziellänge erreicht. Gleichzeitig werden die Hydraulikzylinder 64, 84 in einer Richtung betätigt, daß die freien Rollen 63, 83 zum Werkstück W gedrückt werden. Das Steuergerät 9 hält den Motor 51 an, wenn die Werkstücklängeninformation von der Codiereinrichtung 7 die Ziellänge erreicht. Gleich danach wird der Hydraulikzylinder 14 an der Schneideinrichtung 1 in abwärtiger Richtung betätigt, so daß sich die Schneidkante 131 nach unten bewegt. Nach der Beendigung des Schneidens betätigt das Steuergerät 9 den Hydraulikzylinder 14 in aufwärtiger Richtung und betätigt gleich danach den Motor 51 so, daß die Antriebsrolle 33 in einer Richtung entgegen der Laufrichtung des Werkstücks W mit der doppelten Geschwindigkeit, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W gedreht wird. Wenn die Schneideinrichtung 1 in ihre Ausgangsposition zurückgekehrt ist, betätigt das Steuergerät 9 den Motor 51 so, daß die Antriebsrolle 33 in der Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit rotiert, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W.

[0037] Fig. 4(a) bis 4(c) zeigen ein Verfahren zum Schneiden eines laufenden Werkstücks W unter Verwendung der Schneidvorrichtung 10 zum Schneiden eines laufenden Werkstücks W mit dem vorbeschriebenen Aufbau. Das Verfahren wird nachfolgend beschrieben.

[0038] Zuerst werden, wie in Fig. 4(a) gezeigt ist, die Hydraulikzylinder 64, 68 des ersten und zweiten Werkstück-Druckglieds 6, 8 von dem Steuergerät 9 betätigt, um sich abwärts zu bewegen, wodurch die freien Rollen 63, 83 über das Werkstück W gegen die Antriebsrolle 33 und die Codiereinrichtung 7 drücken. Dadurch wird ein Kontaktdruck zwischen der Antriebsrolle 33 und dem Werkstück W und zwischen der Codiereinrichtung 7 und dem Werkstück W aufgebaut. Das Werkstück W wird, in diesem Falle nach dem Rollformen in Fig. 4(a) durch eine Zuführeinrichtung (nicht gezeigt) nach links in Lauf gesetzt, und die Codiereinrichtung 7 erfaßt die Werkstücklänge zu dieser Zeit. Der Motor 51 wird von dem Steuergerät 9 so angetrieben, daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit gedreht wird, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W, bis die Werkstücklängeninformation von der Codiereinrichtung 7 die Ziellänge erreicht; dann wird die Schneideinrichtung 1 in ihrer Ausgangsposition angehalten.

[0039] Wenn die Werkstücklängeninformation von der

Codiereinrichtung 7 die Ziellänge erreicht, wie in Fig. 4(b) gezeigt ist, hält das Steuergerät den Motor 51 an, um die Schneideinrichtung 1 zusammen mit dem Werkstück W laufen zu lassen. Gleich nach diesem Vorgang bewegt das Steuergerät 9 den Hydraulikzylinder 14 der Schneideinrichtung 1 nach unten, wodurch die Schneidkante 131 herabbewegt wird, um das Werkstück W an dessen vorgeschriebener Position zu schneiden.

[0040] Nachdem das Schneiden des Werkstücks W beendet ist, betätigt das Steuergerät 9 den Hydraulikzylinder 14, um ihn nach oben zu bewegen. Das Steuergerät 9 betätigt gleich danach den Motor 51, so daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der doppelten Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W gedreht wird, wodurch die Schneideinrichtung 1 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W läuft, wie in Fig. 4(c) gezeigt ist.

[0041] Wenn die Schneideinrichtung 1 zur Ausgangsposition zurückkehrt, betätigt das Steuergerät 9 den Motor 51 so, daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W gedreht wird, und hält so die Schneideinrichtung 1 an der Ausgangsposition fest, bis der nächste Schneidvorgang erneut beginnt.

[0042] Fig. 5 zeigt eine Frontansicht einer Stoßstange für ein Fahrzeug, die unter Verwendung der oben genannte Schneidvorrichtung 10 hergestellt ist. Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht längs der Linie C-C in Fig. 5. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist die Stoßstange 100 mit einer vorbestimmten Krümmung gebogen und hat einen Hohlraum. Es ist anzumerken, daß die Schneidvorrichtung 10 zum Schneiden von Werkstücken verschiedenster Form verwendet werden kann, während die Werkstücke laufen, obwohl in diesem Ausführungsbeispiel die Stoßstange 100 mit dem Hohlraum als Beispiel gezeigt ist.

[0043] Die Vorrichtung gemäß diesem Ausführungsbeispiel ermöglicht, obwohl sie einen einfachen Aufbau hat, daß die Schneideinrichtung dem Werkstück folgen und dieses schneiden kann, während das Werkstück läuft, sogar wenn das Werkstück gekrümmt ist oder eine wechselnde Krümmung hat, weil der längs des Werkstücks bewegbare, dieses berührende Läufer an der Schneideinrichtung befestigt ist. Weil der Läufer das an der Schneideinrichtung befestigte Gehäuse und die als Rotationselement oder Rotor dienende Antriebsrolle enthält, gestattet die Antriebsrolle, daß die Schneideinrichtung und das Gehäuse sanft abrollen, weil die Antriebsrolle in Kontakt mit dem Werkstück dreht. Das Druckglied drückt das Werkstück gegen die Antriebsrolle, während das Werkstück läuft, schafft dadurch einen vorbestimmten Kontaktdruck auf die Antriebsrolle und verhindert, daß die Antriebsrolle von dem Werkstück abhebt, während die Schneideinrichtung betrieben wird. Weil die Antriebsrolle mit der Unterseite des Werkstücks in Kontakt ist, kann vermieden werden, daß das Gewicht des Läufers auf das Werkstück einwirkt.

[0044] Bei der Schneidvorrichtung gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Antriebsrolle angehalten, während das Werkstück geschnitten wird, so daß die Schneideinrichtung durch den Kontaktdruck der Druckglieder mit dem Werkstück synchronisiert werden kann. Wenn das Werkstück nicht geschnitten wird, wird die Antriebsrolle mit einer höheren Geschwindigkeit gedreht, als die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks, und zwar in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks, so daß die Schneideinrichtung sicher zur Ausgangsposition zurückgeführt werden kann. Zudem wird, wenn die Schneideinrichtung in die Ausgangsposition zurückgeführt ist, die Antriebsrolle in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks mit der gleichen

Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks gedreht, so daß die Schneideinrichtung in der Ausgangsposition gehalten werden kann. Das Druckglied enthält die in Berührung mit dem Werkstück rotierende freie Rolle, so daß die Schneideinrichtung noch sanfter verfahren werden kann.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0045] Unter Bezugnahme auf Fig. 7 bis 11 wird eine Schneidvorrichtung 10a zum Schneiden eines laufenden Werkstücks W während das Werkstück W läuft beschrieben, deren Schneideinrichtung zweidimensional bewegbar ist. Die Schneidvorrichtung 10a hat die Schneideinrichtung 1, den Läufer 3, das erste und zweite Druckglied 6, 8 und die Codiereinrichtung 7, die im wesentlichen die gleichen sind, wie die der Schneidvorrichtung 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Die Beschreibung von Teilen im zweiten Ausführungsbeispiel, die denen im ersten Ausführungsbeispiel gleichen, unterbleibt hier um der Einfachheit willen. [0046] Das die Schneideinrichtung 1 bildende Gehäuse 11 ist von einem Stützelement 2a gehalten. Das Stützelement 2a ermöglicht eine zweidimensionale Bewegung des Gehäuses 11 in X-Z-Ebene und eine Drehung um die Y-Achse. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, hat das Stützelement 2a sechs Stützen 20a, von denen nur drei auf der dem Betrachter zugewandten Seite gezeigt sind, und die jeweils einstückig mit einer Führungsschiene 201 versehen sind, die sich in aufwärtiger und abwärtiger Richtung erstreckt, d. h. in Z-Richtung. Jede Führungsschiene 201 führt einen Läufer 21a für die Z-Richtung, welcher als längs der Führungsschiene 201 bewegbarer erster Läufer dient. Der Läufer 21a für die Z-Richtung hat zwei Beine 211, wie in Fig. 8 gezeigt ist, und ist an der Führungsschiene 201 durch die Beine 211 abgestützt. Ein Paar Verbindungselemente 22a, die sich parallel zueinander in X-Richtung erstrecken und als erster Läufer dienen, ist an den drei Läufern 21a für die Z-Richtung befestigt. Die Verbindungselemente 22a sind zudem an der Läuferplatte 23a befestigt und dienen als erster Läufer. [0047] Ein oberer Balken 202 ist an den oberen Enden der Stützen 20a angebracht, während eine untere Auflage 203 am unteren Abschnitt der mittleren Stütze 20a befestigt ist. Eine erste Kugelumlaufspindel 40 ist zwischen dem oberen Balken 202 und der unteren Auflage 203 befestigt und erstreckt sich nahe und parallel zu der mittleren Stütze 20a. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist eine Mutter (nicht dargestellt) mit der mit einem Gewinde versehenen Stange der ersten Kugelumlaufspindel 40 um die erste Kugelumlaufspindel drehbar und längs der ersten Kugelumlaufspindel 40 bewegbar in Eingriff. Die Mutter wird von einem ersten Motor 41a drehend angetrieben. Die Drehgeschwindigkeit des ersten Motors 41a wird von einer ersten Codiereinrichtung 42a erfaßt. Ein Zahnrad 431 ist an der Ausgangswelle des ersten Motors 41a ausgebildet und ist mit einem Zahnrad 432, das an einer Drehwelle (nicht dargestellt) ausgebildet ist, die sich längs der Ausgangswelle des ersten Motors 41a erstreckt, in Eingriff. Ein Zahnrad 433 ist an der Drehwelle ausgebildet und mit einem Zahnrad 434, das an der ersten Kugelumlaufspindel 40 ausgebildet ist, in Eingriff. Diese Zahnräder 431 bis 434 bilden einen Übersetzungsmechanismus ins Langsame und sind in einem Getriebegehäuse 435 aufgenommen. Das Getriebegehäuse 435 trägt den ersten Motor 41a und ist an der Läuferplatte 23a wie oben beschrieben befestigt. Ein Gleitzylinder 44 ist an dem Getriebegehäuse 435 befestigt und zusammen mit einer Mutter, die an der ersten Kugelumlaufspindel 40 angebracht ist, längs der ersten Kugelumlaufspindel 40 bewegbar angebracht. Folglich wird, wenn der erste Motor 41a in einer

Richtung gedreht wird, die an der ersten Kugelumlaufspindel 40 angebrachte Mutter über die Zahnräder oder den Übersetzungsmechanismus 431 bis 434 gedreht, um den Gleitzylinder 44 in Z-Richtung zu verschieben, wodurch die Läuferplatte 23a und das Getriebegehäuse 435 in Z-Richtung verschoben werden. Die erste Codiereinrichtung 42a erfaßt zudem die Position der Läuferplatte 23a.

[0048] Das Paar Verbindungselemente 22a ist einstückig mit Führungsschienen 221a versehen, die sich in einer Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Führungsschienen 201 bzw. in X-Richtung erstrecken. Die Führungsschienen 221a führen einen Läufer 24a für die X-Richtung, der als zweiter Läufer dient, bewegbar längs den Führungsschienen 221a. Der Läufer 24a für die X-Richtung hat vier Beine 241, die nur in Fig. 9 gezeigt sind, und ist in jeder der Führungsschienen 221a mittels zweier der Beine 241 geführt.

[0049] Eine zweite Kugelumlaufspindel 45 ist an den beiden Enden angeordneten Läufern 21a befestigt und erstreckt sich in einer Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung der ersten Kugelumlaufspindel 40, bzw. in X-Richtung. Eine Mutter (nicht dargestellt) ist mit der mit Gewinde versehenen zweiten Kugelumlaufspindel 45 um die zweite Kugelumlaufspindel 45 drehbar und längs der zweiten Kugelumlaufspindel 45 bewegbar in Eingriff. Die Mutter ist von einem zweiten Motor 46 drehend angetrieben. Die Drehgeschwindigkeit des zweiten Motors 46 wird von einer zweiten Codiereinrichtung 47 erfaßt. Der zweite Motor 46 ist über einen nicht gezeigten Mechanismus zur Übersetzung ins Langsame mit der Mutter verbunden, die mit der zweiten Kugelumlaufspindel 45 in Eingriff ist. Der Mechanismus zur Übersetzung ins Langsame ist im wesentlichen gleich aufgebaut wie der Übersetzungsmechanismus, der zwischen dem ersten Motor 41a und der ersten Kugelumlaufspindel 40 angeordnet ist und oben ausführlich erläutert wurde. Der Übersetzungsmechanismus ins Langsame ist in einem Getriebegehäuse 48 aufgenommen. Das Getriebegehäuse 48 trägt den zweiten Motor 46 und ist am Läufer 24a für die X-Richtung befestigt. Ein Gleitzylinder 49 ist mit dem Getriebegehäuse 48 verbunden und zusammen mit einer Mutter längs der zweiten Kugelumlaufspindel 45 bewegbar, wobei die Mutter mit der zweiten Kugelumlaufspindel 45 in Eingriff ist. Folglich wird, wenn der Motor 46 in einer Richtung gedreht wird, die mit der zweiten Kugelumlaufspindel 45 in Eingriff stehende Mutter über den Übersetzungsmechanismus ins Langsame gedreht, um den Gleitzylinder 49 in X-Richtung zu verschieben, wodurch der Läufer 24a für die X-Richtung und das Getriebegehäuse 48 in X-Richtung verschoben werden. Die zweite Codiereinrichtung 47 erfaßt auch die Position des Läufers 24a für die X-Richtung.

[0050] Wie in Fig. 9 gezeigt ist, hat der Läufer 24a für die X-Richtung einstückig ein Paar Führungsschienen 242 ausgebildet, die voneinander beabstandet sind und sich in Z-Richtung erstrecken. Diese Führungsschienen 242 führen eine erste bewegbare Platte 25a, so daß die erste bewegbare Platte 25a längs der Führungsschienen 242 verschoben werden kann. Die erste bewegbare Platte 25a hat vier Beine 251 (nur zwei davon gezeigt) und die erste bewegbare Platte 25a ist mittels der zwei Beine 251 in jeder der Führungsschienen 242 gehalten. Die erste bewegbare Platte 25a ist in der gleichen Richtung bewegbar, wie der Läufer 21a für die Z-Richtung und die Läuferplatte 23a, hat jedoch einen deutlich kleineren Bewegungsbereich als der Läufer 21a für die Z-Richtung und die Läuferplatte 23a.

[0051] Die erste bewegbare Platte 25a ist einstückig mit einem Paar Führungsschienen 252 versehen, (nur eine davon gezeigt) die voneinander beabstandet sind und sich in

X-Richtung erstrecken. Eine zweite bewegbare Platte 26a ist von diesen Führungsschienen 252 geführt, um längs dieser Führungsschienen 252 bewegbar zu sein. Die zweite bewegbare Platte 26a hat vier Beine 261 (nur zwei davon sind gezeigt) und die zweite bewegbare Platte 26a ist in jeder der Führungsschienen 252 mittels der zwei Beine 261 gehalten. Die zweite bewegbare Platte 26a ist in der gleichen Richtung bewegbar wie der Läufer 24a für die X-Richtung, hat aber einen deutlich kleineren Bewegungsbereich oder Verfahrbereich als der Läufer 24a für die X-Richtung.

[0052] Die erste und zweite bewegbare Platte 25a, 26a sind frei und kein Motor treibt diese Platten 25a, 26a an. Ein Wellenzapfen 27a, der sich in Y-Richtung erstreckt, ist drehbar von der ersten und zweiten bewegbaren Platte 25a, 26a gehalten. Der Wellenzapfen 27a ist an dem Gehäuse 11 der Schneideinrichtung 1 befestigt und stützt das Gehäuse 11, so daß das Gehäuse 11 zusammen mit dem Wellenzapfen 27a gedreht werden kann. Der Wellenzapfen 27a ist von einem dritten Motor 50 angetrieben, dessen Drehgeschwindigkeit von einer dritten Codiereinrichtung 51a erfaßt wird. Wie in Fig. 10 gezeigt ist, ist eine Ausgangswelle 501 des dritten Motors 50 über einen Verbinder 52a an einer Drehwelle 502 befestigt, die koaxial zur Ausgangswelle 501 ausgebildet ist. Eine Gewindeschnecke 53 ist an der Drehwelle 502 befestigt. Die Gewindeschnecke 53 ist mit einem an dem Wellenzapfen 27a ausgebildeten Schneckenrad 54 in Eingriff. Die Gewindeschnecke 53 und das Schneckenrad 54 sind in einem Getriebegehäuse 55 aufgenommen, an dem das Ende des Wellenzapfens 27a gelagert ist.

[0053] Eine Antriebsrollenantriebseinrichtung 5' hat einen vierten Motor 5a, eine vierte Codiereinrichtung 5b und einen Übersetzungsmechanismus ins Langsame 5c. Der vierte Motor 5a ist an dem Gehäuse 31 befestigt und eine Ausgangswelle des Motors 5a erstreckt sich in Y-Richtung. Die vierte Codiereinrichtung 5b dient zur Erfassung der Drehgeschwindigkeit des vierten Motors 5a. Der Übersetzungsmechanismus ins Langsame 5c besteht aus einem ersten bis einem vierten Zahnrad 5ca, 5cb, 5cc, 5cd. Das erste Zahnrad 5ca ist an der Ausgangswelle des vierten Motors 5a ausgebildet, das zweite Zahnrad 5cb ist an einer nicht dargestellten, parallel zur Ausgangswelle des vierten Motors 5a angeordneten Hilfswelle angebracht und ist mit dem ersten Zahnrad 5ca in Eingriff, das dritte Zahnrad 5cc ist an der Hilfswelle ausgebildet und das vierte Zahnrad 5cd ist an der Drehwelle 32 ausgebildet und mit dem dritten Zahnrad 5cc in Eingriff. Es ist anzumerken, daß das Übersetzungsverhältnis ins Langsame in diesem Ausführungsbeispiel 1 zu 11, 6 beträgt.

[0054] Eine Codiereinrichtung 71 zur Erfassung der Werkstückgeschwindigkeit ist an der mittleren Stütze 20a des Stützelements 2a befestigt. Die Codiereinrichtung 71 erfaßt die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W und gibt diese Information an das Steuergerät 9a heraus.

[0055] Wie in Fig. 12 gezeigt ist, empfängt das Steuergerät 9a die Rotationsgeschwindigkeitsinformationen des ersten bis vierten Motors 41a, 46, 50, 5a, die entsprechend von der ersten bis vierten Codiereinrichtung 42a, 47, 51a, 5b erfaßt wurden. Ferner werden dem Steuergerät 9a die Werkstücklängeninformation von der Codiereinrichtung 7 und die Werkstückgeschwindigkeitsinformation von der Codiereinrichtung 70 zugeführt. Das Steuergerät 9a speichert die Ziel-Werkstücklänge, die einer Schneidposition des Werkstücks W entspricht. Das Steuergerät 9a vergleicht die Werkstücklängeninformation mit der Ziellänge, betätigt den vierten Motor so, daß die Antriebsrolle 33 in der Richtung entgegen der Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W gedreht wird, während der erste bis dritte

Motor 41a, 46, 50 angehalten sind, bis die Werkstücklängeninformation die Ziellänge erreicht oder bis die Schneidposition des Werkstücks W erreicht wird. Gleichzeitig werden die Hydraulikzylinder 84, 84 in einer Richtung betätigt, in der die freien Rollen 63, 83 in Richtung auf das Werkstück W gedrückt werden.

[0056] Wenn die Werkstücklängeninformation in etwa die Ziellänge erreicht, betätigt das Steuergerät 9a den ersten bis dritten Motor 41a, 46, 50 und bremst den vierten Motor ab, so daß die Schneideinrichtung 1 mit dem Werkstück W synchronisiert wird. D. h., das Steuergerät 9a bringt die Laufgeschwindigkeit der Schneideinrichtung 1 in Übereinstimmung mit der Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W, die von der Codiereinrichtung 71 erfaßt wurde. Das Steuergerät 9a hält den vierten Motor 5a an, wenn die Werkstücklängeninformation die Ziellänge erreicht, und betätigt gleich danach den Hydraulikzylinder 14 der Schneideinrichtung 1 in abwärtiger Richtung, so daß sich die Schneidkante 132 abwärts bewegt. Nach Beendigung des Schneidens betätigt das Steuergerät 9a den Hydraulikzylinder 14 in aufwärtiger Richtung und betätigt gleich danach den ersten bis dritten Motor 41a, 46, 50 so, daß die Schneideinrichtung 1 in die Ausgangsposition zurückkehrt und betätigt den vierten Motor 5a so, daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der doppelten Geschwindigkeit gedreht wird, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W. Wenn die Schneideinrichtung 1 in ihre Ausgangsposition zurückkehrt, hält das Steuergerät 9a den ersten bis dritten Motor 41a, 46, 50 an und betreibt den vierten Motor 5a, daß die Antriebsrolle 33 in der Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit gedreht wird, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W.

[0057] Im Betrieb werden die Hydraulikzylinder 64, 68 des ersten und zweiten Werkstück-Druckglieds 6, 8 von dem Steuergerät 9a zur Abwärtsbewegung betätigt, wodurch die freien Rollen 63, 83 über das Werkstück W auf die Antriebsrolle 33 und die Codiereinrichtung 7 drücken, und wodurch ein Kontaktdruck zwischen der Antriebsrolle 33 und dem Werkstück W und zwischen der Codiereinrichtung 7 und dem Werkstück W erzeugt wird. Das Werkstück W wird in diesem Falle nach dem Rollformen mittels einer Fördereinrichtung 72 in Pfeilrichtung in Fig. 7 geführt, und während der erste bis dritte Motor 41a, 46, 50 angehalten sind, wird der vierte Motor 5a angetrieben, so daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit gleicher Geschwindigkeit gedreht wird, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W. Die Codiereinrichtung 7 erfaßt zu dieser Zeit die Werkstücklänge. Der vierte Motor 5a wird mit der gleichen Geschwindigkeit angetrieben, während der erste bis dritte Motor 41a, 46, 50 angehalten bleiben, bis die Werkstücklängeninformation von der Codiereinrichtung 7 die Ziellänge erreicht, wodurch die Schneideinrichtung 1 an ihrer Ausgangsposition angehalten wird.

[0058] Wenn die Werkstücklängeninformation in etwa die Ziellänge erreicht, werden der erste bis dritte Motor 41a, 46, 50 so angetrieben, daß die Laufgeschwindigkeit der Schneideinrichtung 1 mit der Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W übereinstimmt, der Läufer 21a für die Z-Richtung und der Läufer 24a für die X-Richtung werden bewegt und der Wellenzapfen 27 wird gedreht. Die Schneideinrichtung 1 wird dadurch mit dem Werkstück W synchronisiert. Gleichzeitig wird der vierte Motor 5a angesteuert, um seine Geschwindigkeit zu vermindern. Wenn die Werkstücklängeninformation die Ziellänge erreicht, oder wenn die Schneidposition des Werkstücks W erreicht wird, wird der vierte Motor 5a angehalten, während der erste bis vierte Motor 41a, 46, 50 angetrieben bleiben. Der Läufer 3 bewegt

die Schneideinrichtung 1 zu dieser Zeit zusammen mit dem Werkstück W und folglich wird die Schneideinrichtung 1 an der gewünschten Schneidposition des Werkstücks W gehalten. Jedoch kann der Läufer 24a für die X-Richtung, der in X-Richtung bewegbar auf dem Läufer 21a für die Z-Richtung gehalten ist, mehr oder weniger aus der Position der Schneideinrichtung 1 verschoben werden, weil der Läufer 24a für die X-Richtung nicht zusammen mit dem Werkstück W läuft.

[0059] In diesem Ausführungsbeispiel bewegen sich die erste und zweite bewegbare Platte 25a, 26a, die die Schneideinrichtung 1 auf dem Läufer 24a für die X-Richtung halten, in zweidimensionalen Richtungen, so daß die Positionsverschiebung vermindert ist, wodurch die Positionsverschiebung zwischen dem Läufer 24a für die X-Richtung und der Schneideinrichtung 1 ausgeglichen wird. Im Ergebnis wird eine infolge der Positionsverschiebung auf die Schneideinrichtung 1 aufgebracht Kraft signifikant vermindert bzw. aufgehoben. Der Hydraulikzylinder 14 der Schneideinrichtung 1 wird bei der Bedingung nach unten bewegt, in der die Schneideinrichtung 1 sich einheitlich bzw. zusammen mit dem Werkstück W bewegt, wodurch die Schneidkante 131 nach unten bewegt wird, um das Werkstück W an der gewünschten Position zu schneiden.

[0060] Wenn die Schneideinrichtung das Schneiden des Werkstücks W beendet hat, wird der Hydraulikzylinder 14 in aufwärtiger Richtung angetrieben. Der erste bis dritte Motor 41a, 46, 50 werden betrieben, um die Schneideinrichtung 1 in die Ausgangsposition zurückzuführen, und der vierte Motor 5a wird angetrieben, so daß die Antriebsrolle 33 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der doppelten Geschwindigkeit gedreht wird, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W, wodurch die Schneideinrichtung 1 in Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W verfahren wird. Wenn die erste und zweite Codiereinrichtung 42a, 47 erfassen, daß die Schneideinrichtung 1 in die Ausgangsposition zurückgekehrt ist, werden der erste bis dritte Motor 41a, 46, 50 angehalten und der vierte Motor 5a wird angetrieben, um die Antriebsrolle 33 in der Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks W mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks W zu drehen, wodurch die Schneideinrichtung 1 in ihrer Ausgangsposition angehalten wird und die Schneideinrichtung 1 in dieser Position gehalten wird, bis der nächste Schneidvorgang beginnt.

[0061] In diesem Ausführungsbeispiel hält das Stützelement 2a die Schneideinrichtung 1 und folglich wird das auf das Werkstück W aufgebrachte Gewicht der Schneideinrichtung 1 geringer. Folglich wird die Qualität des Werkstücks W nach dem Schneiden nicht beeinträchtigt. Zudem gestattet der Läufer 3, daß die Schneideinrichtung 1 beim Schneiden zusammen mit dem Werkstück W wandert, so daß das Werkstück W an gewünschten Stellen geschnitten werden kann, während das Werkstück W wandert oder läuft.

[0062] Bei diesem Ausführungsbeispiel gestattet die Vorrichtung, daß die Schneideinrichtung nicht nur geradeaus einem Werkstück folgen kann, sondern auch Kurven oder Kurven mit wechselnder Krümmung folgen kann. Im Ergebnis kann die Vorrichtung Werkstücke beliebiger Krümmung schneiden, während das Werkstück läuft.

[0063] Es ist anzumerken, daß die Schneidvorrichtung gemäß der Erfindung mit einer Schneideinrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks ausgestattet werden kann, wobei das Werkstück kontinuierlich zum Lauf in einer Richtung zugeführt wird, und mit einer Klemmvorrichtung versehen sein kann, die das Werkstück und die Schneideinrichtung nur beim Schneiden des Werkstücks miteinander verklemmt, um die Schneideinrichtung mit dem Werkstück

zu verfahren.

[0064] Es ist eine Vorrichtung zum Schneiden eines laufenden Werkstücks mit einer Schneideinrichtung zum Schneiden bei laufendem Werkstück beschrieben, wobei das Werkstück kontinuierlich zum Lauf in einer Richtung zugeführt wird. Die Vorrichtung hat einen mit der Schneideinrichtung verbundenen Läufer, der längs des Werkstücks und in Kontakt mit diesem bewegbar ist. Weil der längs des Werkstücks und in Kontakt mit diesem bewegbare Läufer mit der Schneideinrichtung verbunden ist, kann die Schneideinrichtung nicht nur geraden Werkstücken, sondern auch gekrümmten Werkstücken und Werkstücken mit wechselnder Krümmung folgen. Die Schneideinrichtung kann zweidimensional bewegbar gehalten sein, um Werkstücke jeder Form zu schneiden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden eines gekrümmten, kontinuierlich zugeführten Werkstücks, mit einer Schneideinrichtung (1), die von einem Läufer (3) geführt ist, der synchronisiert relativ zum Werkstück (W) oder zusammen mit dem Werkstück (W) in Werkstückbewegungsrichtung gegenüber einer Stützeinrichtung (2a) bewegbar ist, um die Schneideinrichtung (1) beim Schneiden an einer Schnittstelle mit dem Werkstück (W) mitzuführen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützeinrichtung (2a) einen Stützkörper, einen an dem Stützkörper in einer ersten Richtung bewegbar gehaltenen ersten Läufer (21a) und einen an dem ersten Läufer (21a) in einer zweiten Richtung bewegbar gehaltenen, die Schneideinrichtung (1) tragenden zweiten Läufer (24a) aufweist und die Schneideinrichtung (1) drehbar an dem zweiten Läufer (24a) gehalten ist, so daß die Schneideinrichtung (1) in zwei zueinander senkrechten Richtungen (X, Z) unabhängig bewegbar ist und um eine zu den Richtungen (X, Z) senkrechte Achse (Y) schwenkbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (3) ein an der Schneideinrichtung (1) befestigtes Gehäuse (31) und einen das Werkstück (W) berührenden, an dem Gehäuse (31) gehaltenen Rotor (33) hat, der das Gehäuse (31) längs des Werkstücks (W) verfährt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckglied (6) das Werkstück (W) während seines Laufs gegen den Rotor (33) drückt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Rotor-Antriebseinrichtung (5) zum Anhalten des Rotors (33), während das Werkstück (W) geschnitten wird, und, während das Werkstück (W) nicht geschnitten wird, zum Drehen des Rotors (33) in der Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks (W) mit einer höheren Geschwindigkeit als die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks (W) bis die Schneideinrichtung (1) in ihre Ausgangsstellung zurückgekehrt ist, und zum Drehen in der Gegenrichtung zur Laufrichtung des Werkstücks (W) mit der gleichen Geschwindigkeit, wie die Laufgeschwindigkeit des Werkstücks (W), wenn die Schneideinrichtung (1) in ihre Ausgangsstellung zurückgekehrt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckglied (6) einen an dem Gehäuse (3) gehaltenen Laufkörper (61) hat, der in die Nähe des Werkstücks (W) und von diesem weg bewegbar ist, und eine an dem Gehäuse (3) gehaltene freie Rolle (63) in Eingriff mit dem Werkstück (W) hat.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1; gekennzeichnet

durch ein erstes Antriebselement (40, 41a) zum Antrieb des ersten Läufers (21a), ein zweites Antriebselement (45, 46) zum Antrieb des zweiten Läufers (24a) und ein Steuergerät (9a) zur Steuerung der Geschwindigkeiten des ersten (9a), zweiten (45, 46) Antriebselements, um die Schneideinrichtung (1) mit dem laufenden Werkstück (W) zu synchronisieren.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

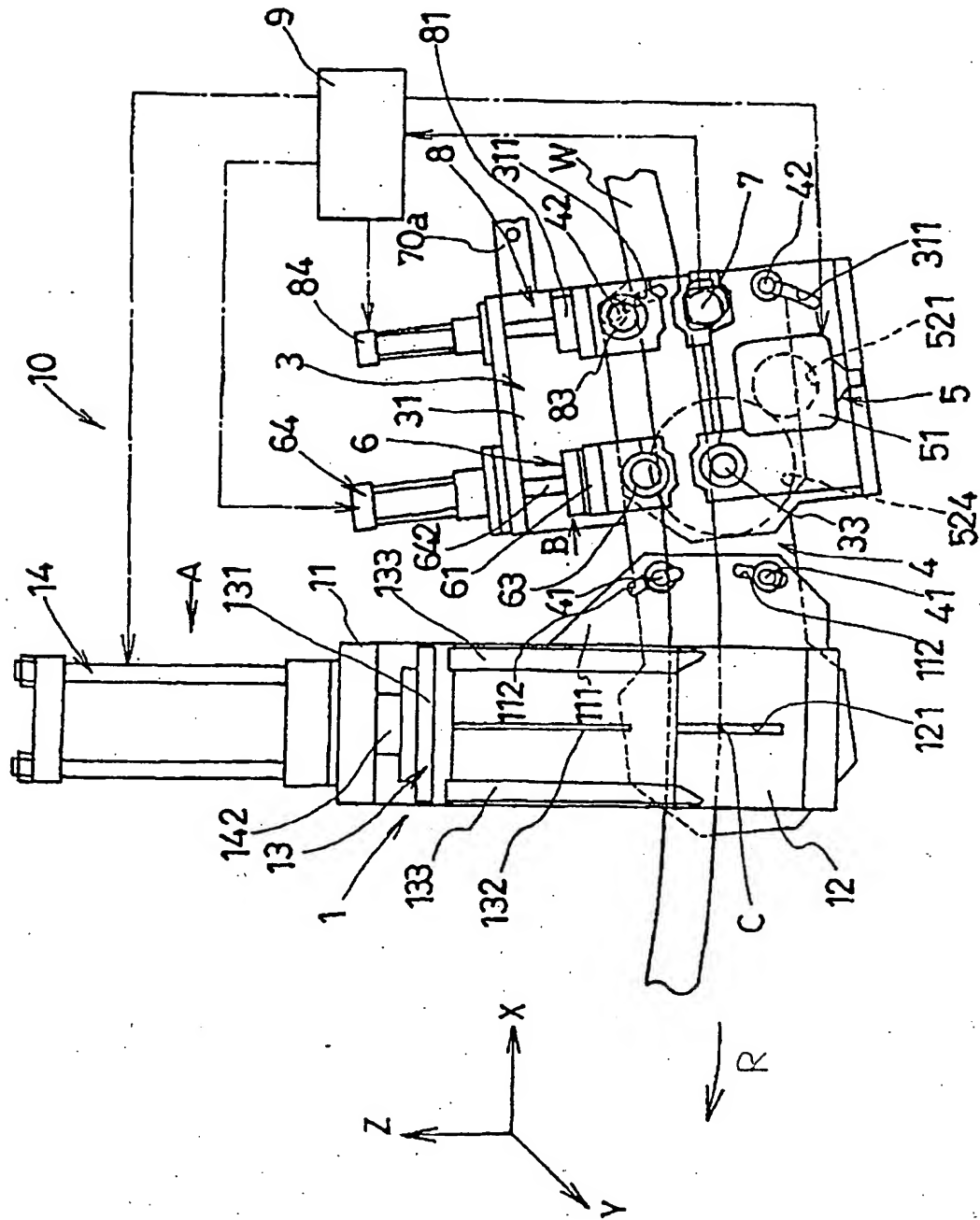


Fig. 2

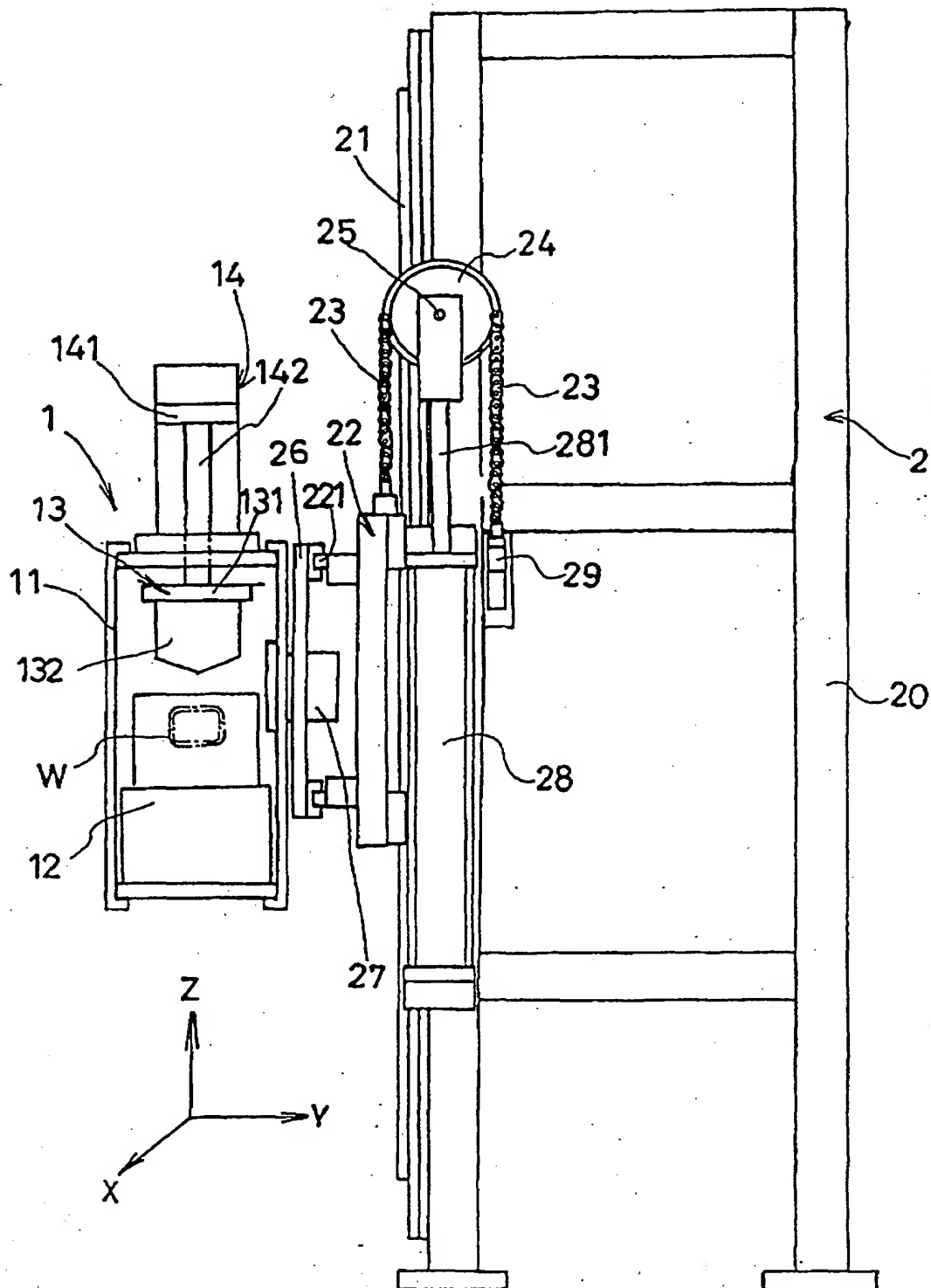


Fig. 3

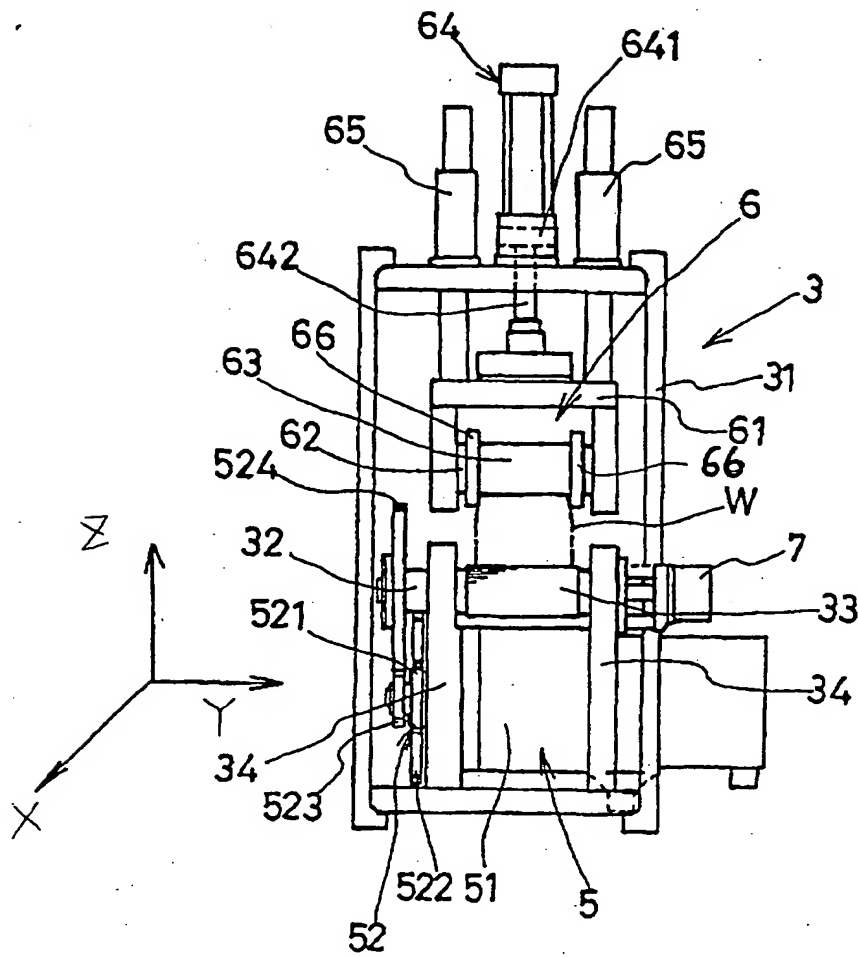


Fig. 4 (a)

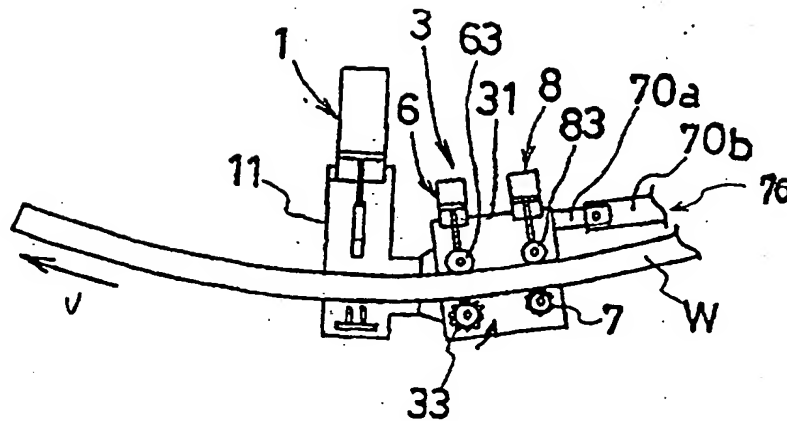


Fig. 4 (b)

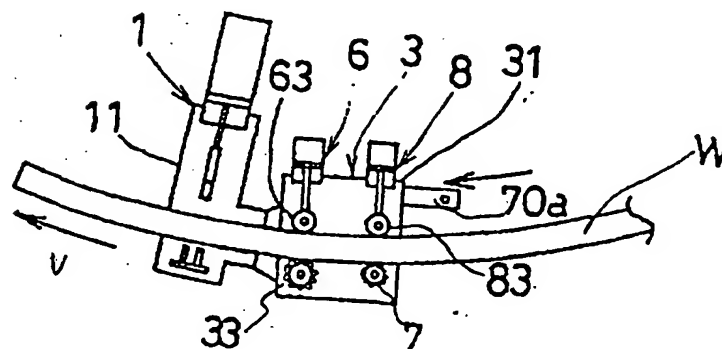


Fig. 4 (c)

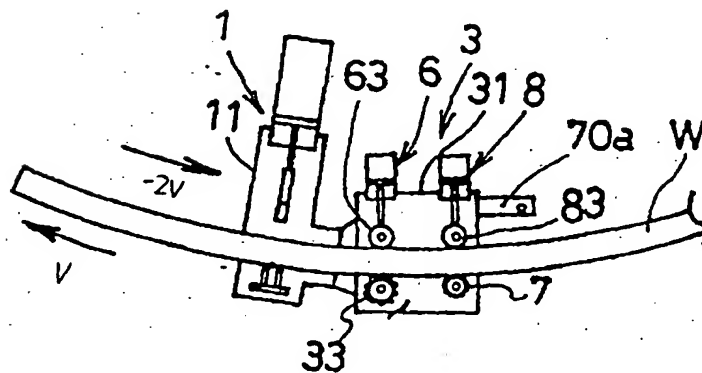


Fig. 5

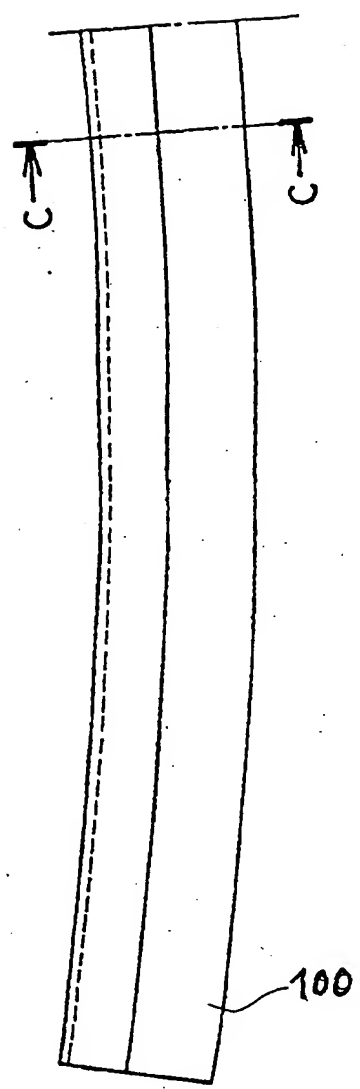


Fig. 6

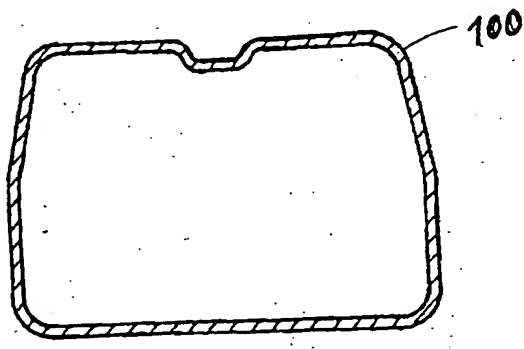


Fig. 7

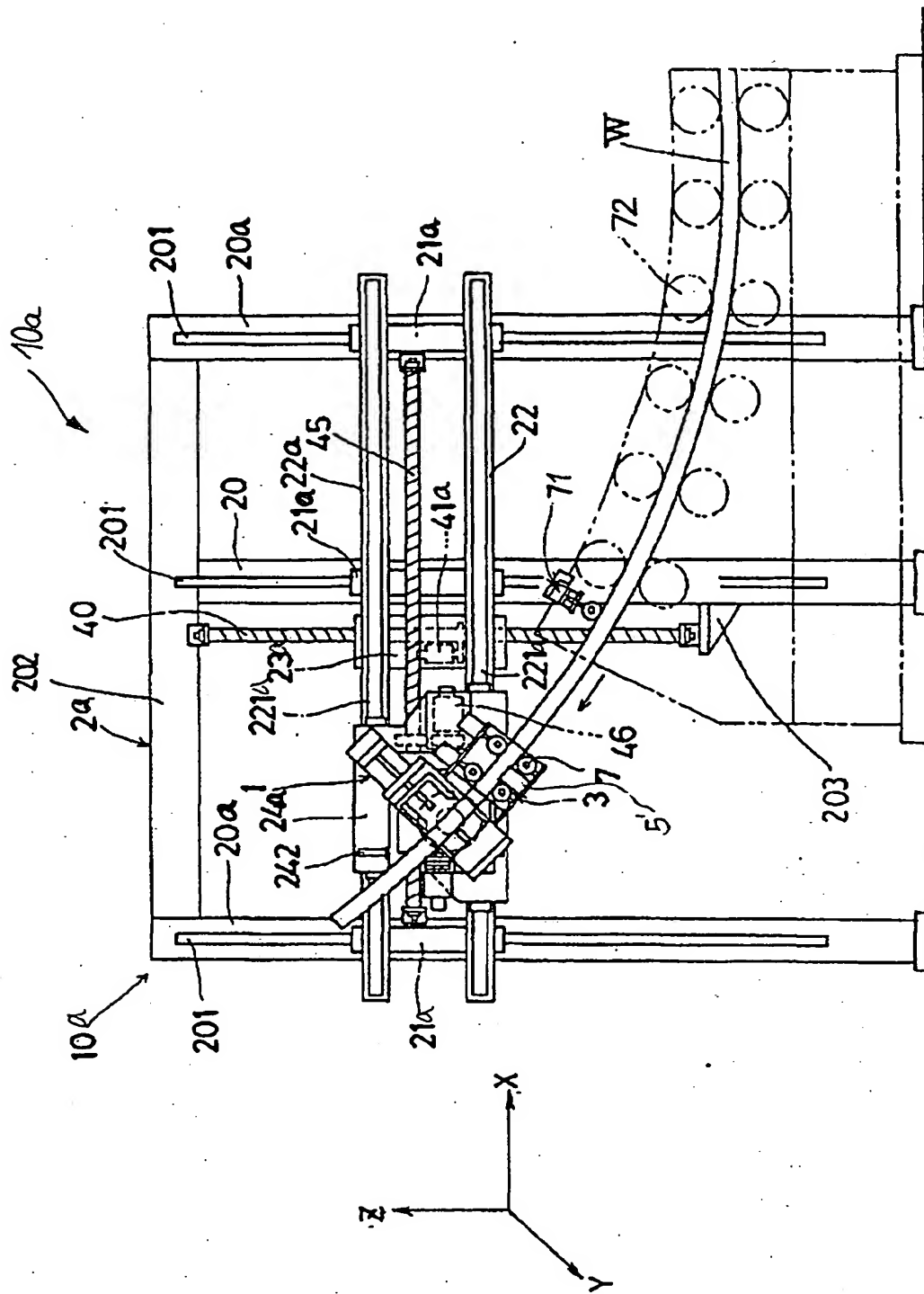


Fig. 8

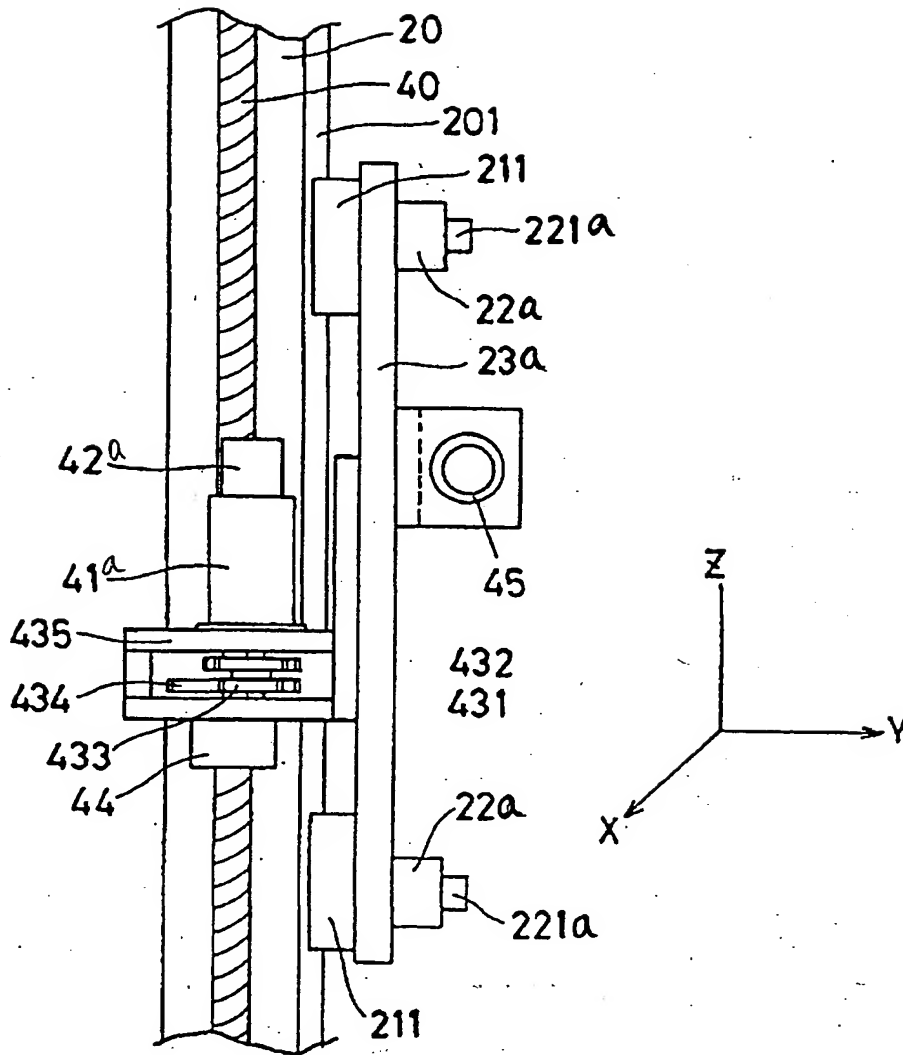


Fig. 9

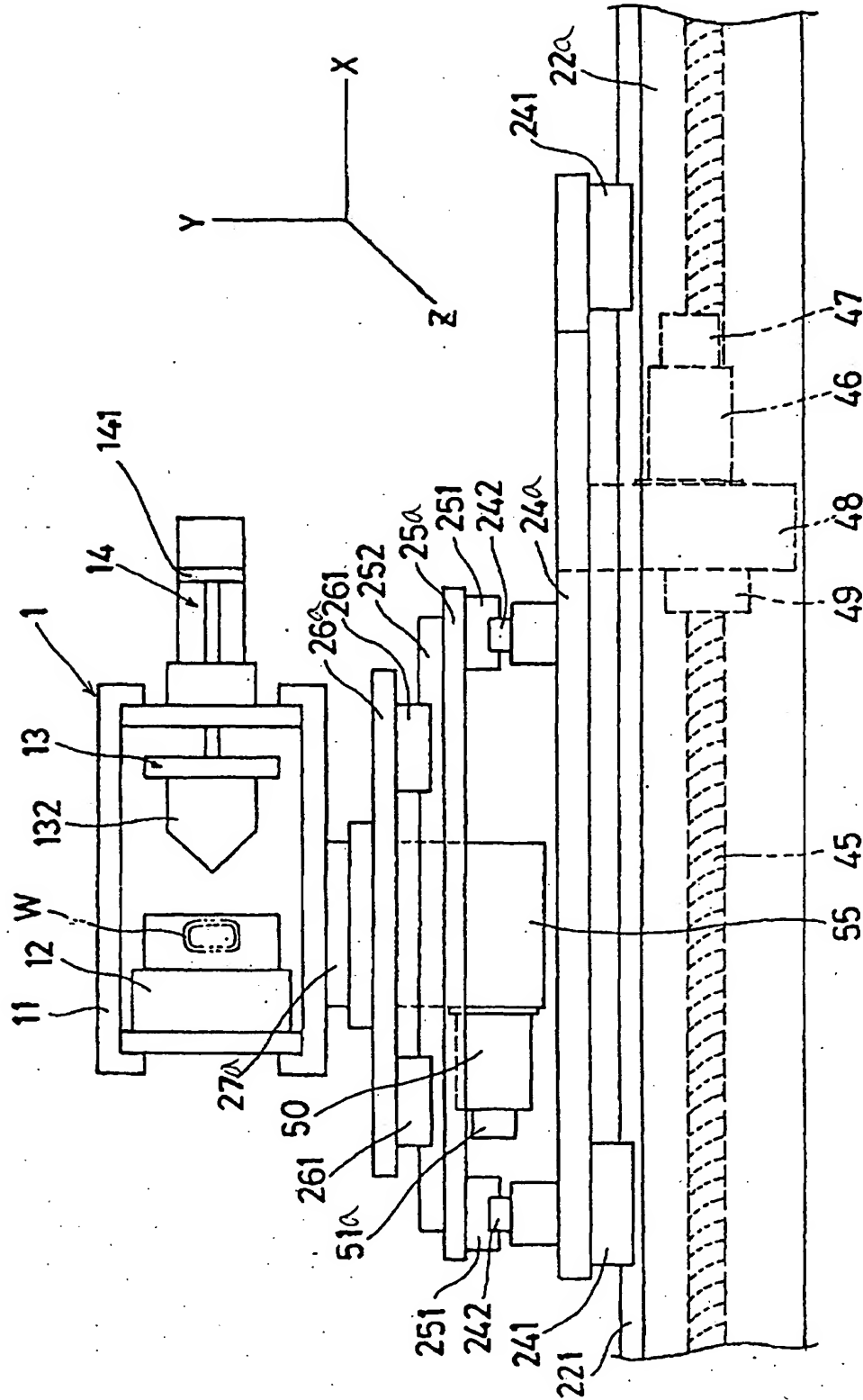


Fig. 10

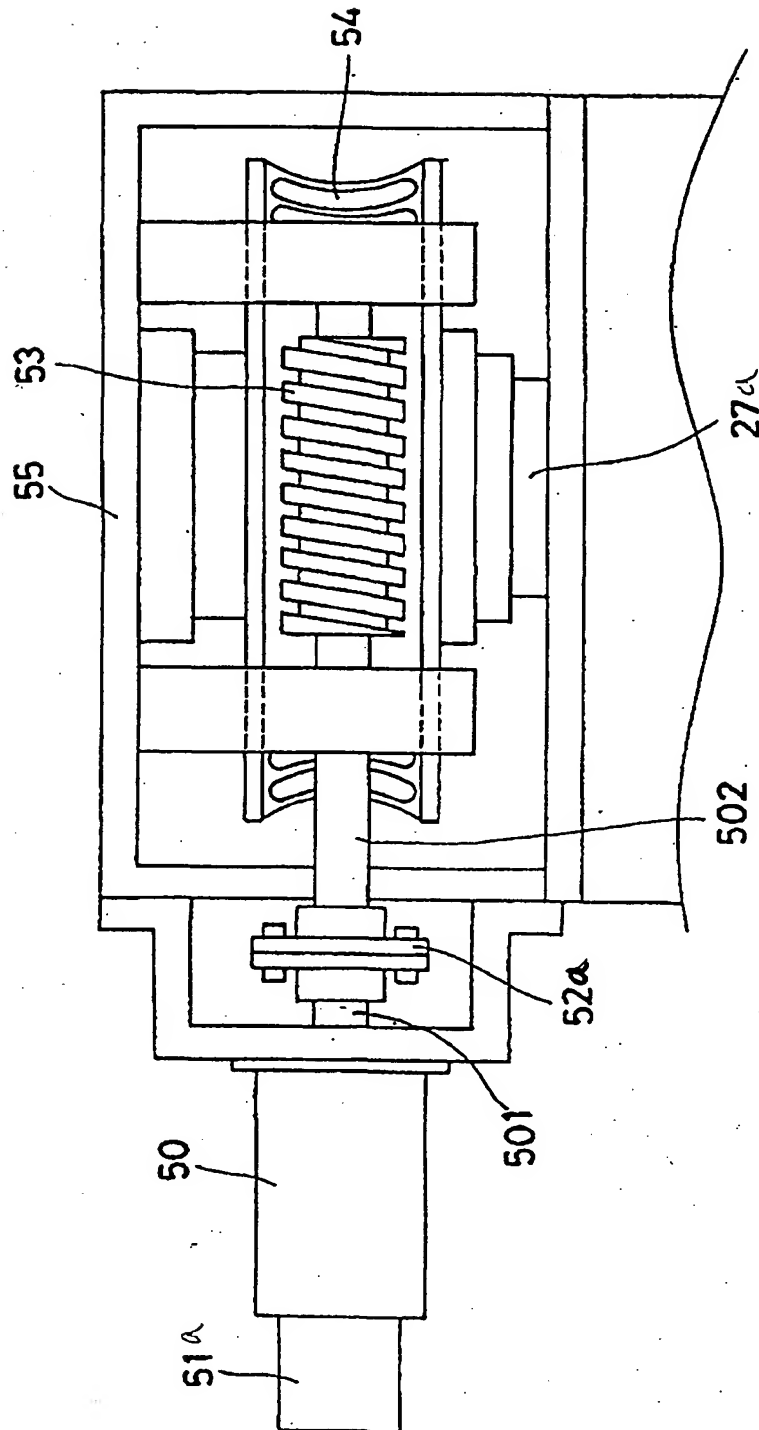


Fig. 11

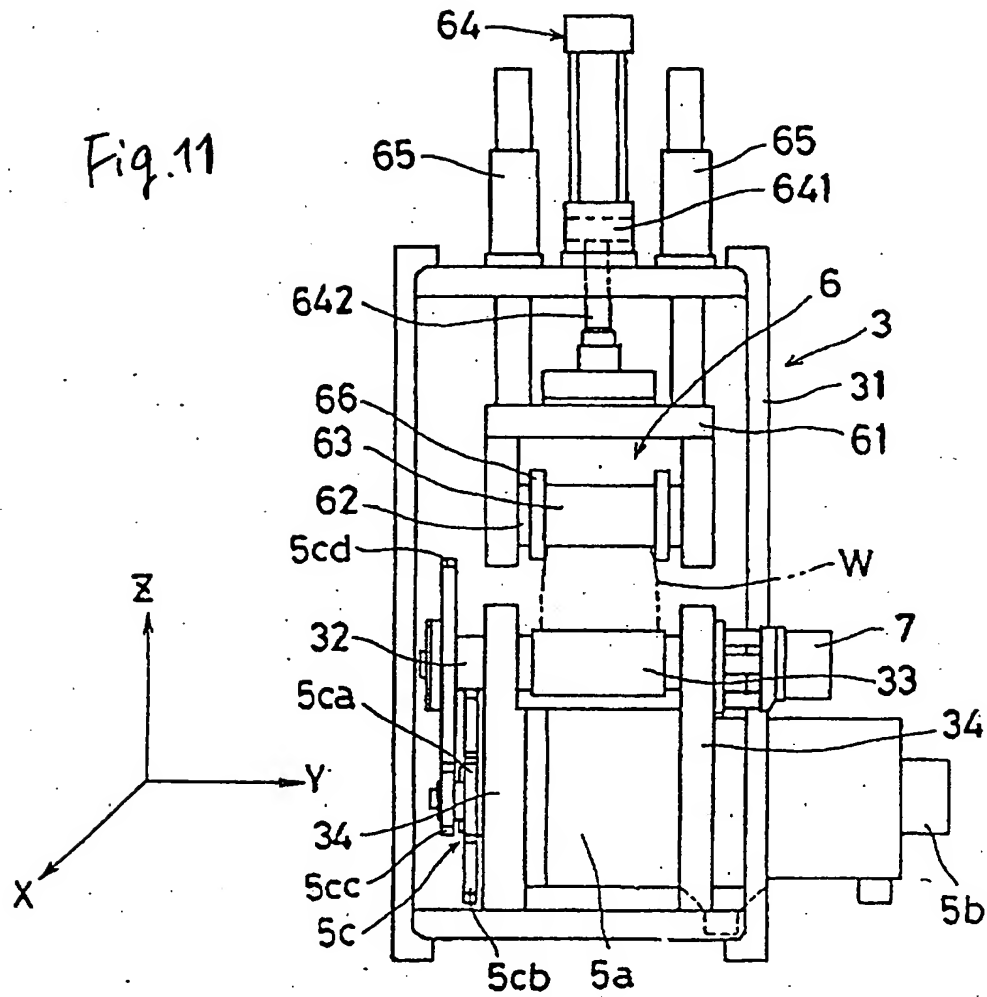


Fig. 12

